

Resumo

Objetivou-se com este trabalho avaliar a produção de milho híbrido sob diferentes níveis de adubação de esterco bovino. O trabalho foi realizado na estação experimental do Campus Universitário de Gurupi da Universidade Federal do Tocantins. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com seis repetições. Cada bloco foi composto por oito tratamentos: 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60 t ha⁻¹ de adubo orgânico (esterco bovino curtido) e adubação química com 500 kg ha⁻¹ de 4-14-8 + Zn.

Utilizou-se o milho híbrido simples DAS655, sobre um Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico (EMBRAPA, 2006). Os parâmetros avaliados foram: altura, diâmetro do colmo, número de folhas, altura da base da primeira espiga, número de folhas acima da primeira espiga, número de ramificações do pendão, ângulo do pendão, ângulo da terceira folha, comprimento do pendão, número de fileiras de grãos, número de grãos por fileiras, diâmetro da espiga, comprimento da espiga, massa seca da planta e área foliar. A adubação orgânica influenciou significativamente na altura de planta inicial, diâmetro do colmo, número de folhas, área foliar e diâmetro da espiga da cultura do milho. A aplicação do esterco bovino curtido no sulco de plantio pode substituir a adubação química, sem comprometer o desempenho da cultura para a produção forrageira.

Palavras-chave: *Zea mays* L.; adubação alternativa; adubação orgânica

Produção de milho híbrido sob doses de esterco bovino

Jhansley Ferreira Mata¹, Josianne Cardoso Da Silva², Jaiza Francisca Ribeiro³, Flávio Sérgio Affêrri⁴, Leciany Márcia Vieira⁵

La producción de maíz híbrido bajo dosis de estiércol

Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar la producción de híbridos de maíz bajo diferentes niveles de fertilización con estiércol de ganado. El estudio se realizó en la estación experimental de la Universidad Federal de Tocantins, Campus Gurupi. El diseño experimental fue de bloques al azar (RBD) con seis repeticiones. Cada bloque consistió en ocho tratamientos: 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60 t ha⁻¹ de fertilizantes orgánicos (estiércol bovino curado) y fertilizantes químicos, con 500 kg ha⁻¹ de la formulación NPK 4-14-8 + Zn. Se utilizó el híbrido DAS655 simple en suelo Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico (EMBRAPA, 2006). Los parámetros evaluados fueron: altura, diámetro del tallo, número de hojas en la base de la primera espiga, número de hojas por encima de la primera espiga, el número de ramas de la borla, ángulo de la borla, el ángulo de la tercera hoja, la longitud de la borla, número de hileras de granos en la espiga, el número de granos por hilera, diámetro de la espiga, longitud de la espiga, masa seca de la planta y el área foliar. El abono orgánico influyó significativamente en la altura de la planta inicial, diámetro del tallo, el número de hojas, área foliar y diámetro de la espiga de maíz. La aplicación de lo estiércol bovino curado en lo surco de plantío puede sustituir los fertilizantes químicos, sin comprometer el rendimiento de los cultivos para producción de forraje.

Palabras clave: *Zea mays* L.; fertilización alternativa; fertilización orgánica

Introdução

O milho (*Zea mays*) é uma cultura anual que tem sido muito utilizada como cultura de subsistência no Brasil, sendo um dos produtos mais importantes

para o homem do campo. Além de ser utilizado na alimentação, ele também é imprescindível para a criação de aves e suínos, constituindo-se como um importante produto da economia nacional.

Recebido em: 15 fev. 2010. Aceito para publicação em: 12 mai. 2010.

1 Prof. MSc. Curso de AGRONOMIA, UEMG Campus de Frutal, Av. Prof. Mário Palmério, 1001, Bairro Universitário, CEP 38200-000, Frutal-MG, e-mail: jhansley@agronomo.eng.br.

2 Doutoranda em Agronomia. UFG, Campus Samambaia, Rodovia Goiânia/Nova Veneza, Km 0, CEP: 74.001-970, Goiânia - GO, e-mail: josy@uft.ed.br.

3 MSc. em Produção Vegetal, UFT. e-mail: jafra@uft.edu.br.

4 Prof. Dr. Curso de AGRONOMIA, UFT Campus de Gurupi, Rua Badejós, chácaras 69 e 72 Lt.07 - Zona Rural, Cx.postal 66 - CEP: 77404-970, Gurupi - TO, e-mail: flavio@uft.edu.br.

5 Mestranda em Produção Vegetal. UFT Campus de Gurupi, Rua Badejós, chácaras 69 e 72 Lt.07 - Zona Rural, Cx.postal 66 - CEP: 77404-970, Gurupi - TO, e-mail: lecianyvieira@mail.uft.edu.br.

Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia v3 n3 Set.- Dez. 2010

Print-ISSN 1983-6325 (On line) e-ISSN 1984-7548

Atualmente o Brasil é um dos maiores produtores deste grão no mundo, o qual é produzido em grande escala, embora a produção não seja suficiente para atender a demanda do mercado interno (INACIO, 2011).

Na região Norte do Brasil, o cultivo do milho tem aumentado com o passar dos anos (IBGE, 2010). No entanto, a baixa produtividade está ligada principalmente às variações climáticas, o que ocorre no Tocantins, onde muitos fatores afetam o desenvolvimento da cultura do milho, como a adubação nitrogenada, espaçamento, variedade e temperatura. A associação adequada destes fatores pode proporcionar rendimentos favoráveis à cultura.

O uso contínuo de adubos químicos de forma descontrolada tem causado sérios problemas de degradação no solo, por provocar uma rápida redução do teor de matéria orgânica, salinização, erosão, e empobrecimento de nutrientes da solução do solo ao longo dos anos (SILVA et al., 2007).

Técnicas de recuperação dos solos degradados através da fertilização orgânica podem viabilizar o retorno às condições de equilíbrio ecológico que venham reduzir significativamente ou, até mesmo, eliminar a utilização de adubos químicos no sistema produtivo. A utilização do composto orgânico tem sido uma das alternativas de adubação do solo e nutrição de plantas mais utilizadas no meio rural em substituição aos adubos químicos (SOUZA, 1998).

A cultura do milho no Brasil pode ser produzida organicamente e atingir, a médio-longo prazo, tanto o mercado nacional quanto o internacional de produtos orgânicos certificados. Para isso, deve-se utilizar composto orgânico como uma das alternativas de adubação do solo e nutrição das plantas em substituição aos adubos químicos (SOUZA, 1998).

O esterco bovino é um dos resíduos orgânicos com maior potencial de uso como fertilizante, principalmente por pequenos agricultores. Porém, pouco se conhece a respeito das quantidades a se empregar, que permitam a obtenção de rendimentos satisfatórios na produção e melhoria na qualidade das sementes (ALVES et al., 2005), já que vários fatores afetam a qualidade fisiológica das sementes, dentre eles, o manejo da adubação.

O manejo eficiente de esterco e de resíduos

orgânicos para a adubação de cultivos agrícolas requer o conhecimento de dinâmica de mineralização de nutrientes, visando otimizar a sincronização da disponibilidade de nutrientes no solo com a demanda pelas culturas, evitando a imobilização ou a rápida mineralização de nutrientes durante os períodos de alta ou baixa demanda (MYERS et al., 1994; HANDAYANTO et al., 1997).

Diante disso, objetivou-se com este trabalho avaliar a produção de milho híbrido sob diferentes níveis de adubação de esterco bovino.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido no campo experimental da Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi, região sul do Tocantins, em clima do tipo Aw-tropical, de verão úmido e período de estiagem no inverno (Köppen, 1948), com temperatura média anual de 29,5° C e precipitação média anual de 1 804 mm como mostrado na Figura 1.

O experimento foi instalado em 6 de março de 2009, com o plantio de milho híbrido simples DAS655, sobre um Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, com as seguintes características: pH (CaCl₂): 5,0; Ca: 2,5 cmol_c dm⁻³; Mg: 0,7 cmol_c dm⁻³; Al: 0,0 cmol_c dm⁻³; Al+H: 3,3 cmol_c dm⁻³; P (mel): 32,5 mg dm⁻³; P (resina): 41,0 mg dm⁻³; K: 85,0 mg dm⁻³; Cu: 0,7 mg dm⁻³; Zn: 5,8 mg dm⁻³; Fe: 490,0 mg dm⁻³; Mn: 44,6 mg dm⁻³; CTC: 6,72 cmol_c dm⁻³; V: 50,96%; M.O: 0,9%.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com seis repetições. Cada bloco foi composto por oito tratamentos, sendo os seguintes níveis de adubação: 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60 t ha⁻¹ de adubo orgânico (esterco bovino curtido no período de 60 dias antes da semeadura da cultura do milho) com as seguintes características: pH (CaCl₂): 6,9; Ca: 4,0 cmol_c dm⁻³; Mg: 2,3 cmol_c dm⁻³; Al: 0,0 cmol_c dm⁻³; Al+H: 0,4 cmol_c dm⁻³; P: 683,0 mg L⁻¹; K: 103,1 mg L⁻¹; Na: 33,8 mg L⁻¹; M.O: 7,3%; e adubação química com 500 kg ha⁻¹ de 4-14-8 + Zn. Cada tratamento foi composto por uma linha de dois metros com dez plantas por metro linear e espaçamento entre tratamentos de um metro.

O controle de pragas foi realizado com a

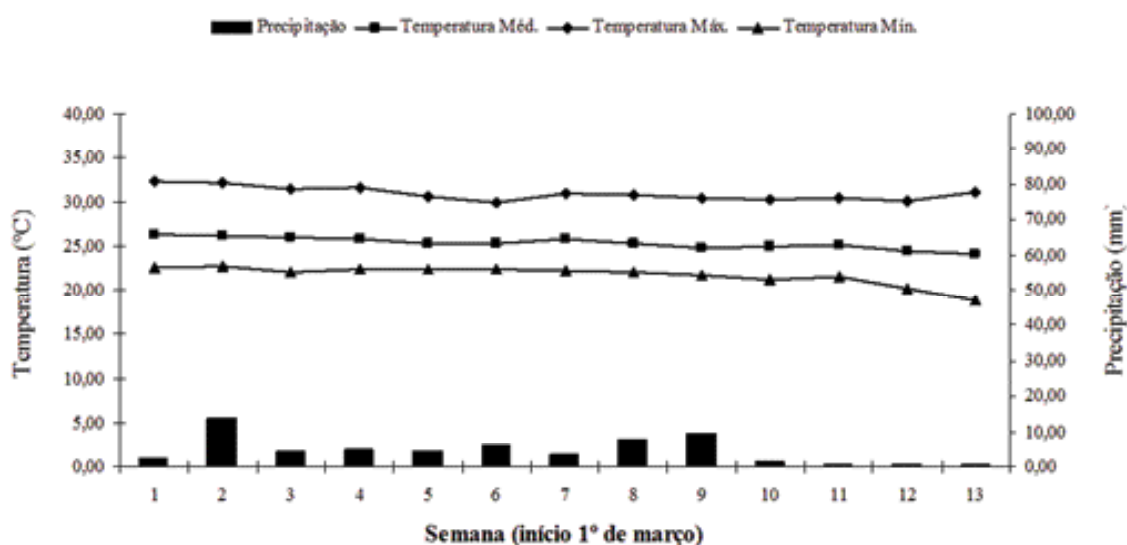


Figura 1. Precipitação média do ano agrícola 2009 na Fundação Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi, região sudoeste do Estado do Tocantins. INEMET/UFT.

utilização de urina de vaca (5%).

Os parâmetros avaliados foram: altura: medição da altura das plantas semanalmente a partir do solo até a curvatura da última folha com uma régua graduada em cm; diâmetro do colmo: medição semanal do diâmetro do colmo a 20 cm do solo com um paquímetro; número de folhas: contagem semanal do número de folhas totalmente abertas; altura da base da primeira espiga: medição desde o solo até o ponto de inserção da primeira espiga com uma régua graduada em cm; número de folhas acima da primeira espiga; número de ramificações do pendão; ângulo do pendão: medição do ângulo do pendão com um transferidor; ângulo da terceira folha: medição do ângulo da terceira folha com um transferidor; comprimento do pendão: medição da base de inserção do pendão na planta até a ponta do pendão com uma régua graduada em cm; número de fileiras de grãos; número de grãos por fileiras; diâmetro da espiga: medição do diâmetro com um paquímetro; comprimento da espiga: medição do comprimento com uma régua; massa seca da planta: área foliar: medição do comprimento e largura da folha, com a utilização da equação $C \times L \times 0,75$, onde C = comprimento da folha, L = largura da folha (FRANCIS et al., 1969).

Os dados foram submetidos à análise de variância, avaliando-se as diferenças entre as médias pela Regressão, os ajustes dos modelos foram feitos com base na sua significância e o coeficiente de determinação (R^2), com base nas recomendações de VENEGAS e ALVAREZ (2003), utilizando o programa estatístico Microcal Origin 6.1., e pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2003).

Resultados e discussão

Na Figura 2 observa-se a altura de plantas de milho avaliadas semanalmente.

Percebe-se que a dose de 60 t ha^{-1} da adubação orgânica contribuiu para uma maior altura de planta inicial (21 DAE). Este resultado é confirmado pelo intercepto das equações para a mesma dose (Tabela 1). No entanto, a partir dessa data, a dose que demonstrou ser mais eficaz para essa característica foi 40 t ha^{-1} , favorecendo uma altura de 163 cm aos 56 DAE (Figura 2) e maiores incrementos diários conforme o coeficiente linear da equação (Tabela 1). Nos demais tratamentos não ocorrem diferenciação. VALENTINI et al. (2003), ao avaliar a adubação orgânica em milho verde, verificou que a dose de 30

t ha⁻¹ favoreceu maior altura de planta nas cultivares DINA 170 e DINA 270 e GOMES et al. (2005), ao comparar a adubação química com a orgânica constatou que a segunda propiciou maiores valores de altura na cultura do milho.

Na Figura 3 observa-se a evolução do diâmetro do colmo do milho avaliado semanalmente. Inicialmente ocorreu crescimento rápido para todas as doses até os 28 DAE. Após esse período a planta minimizou a velocidade de crescimento. A dose de 40 t ha⁻¹ proporcionou maior diâmetro inicial (Figura

3), isto se deve ao maior incremento diário verificados no coeficiente linear da equação, em relação os outros tratamentos (Tabela 2).

A testemunha não apresentou menor valores de diâmetro de colmo, as doses responsáveis por esse efeito foram 10, 20 e 30 t ha⁻¹ (Figura 3). Este resultado se confirma ao analisar os coeficientes lineares das equações na tabela 2, que nos tratamentos supracitados e 60 t ha⁻¹, são as que apresentam menores incrementos diários.

Na Figura 4 tem-se o número de folhas de

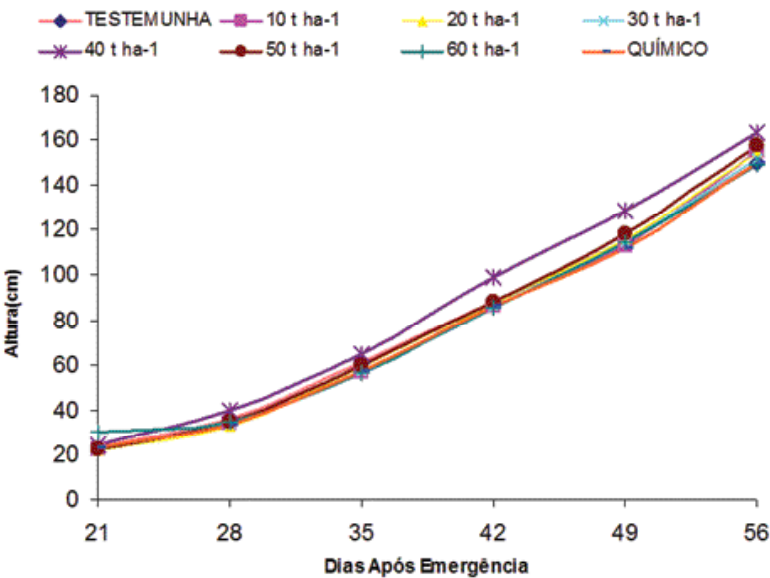


Figura 2. Altura de plantas de milho em função de doses de adubação orgânica e química.

Tabela 1. Equação da análise de regressão de altura das plantas de milho em função de doses de adubação orgânica e química.

Adubação	Equação	R ²
Esterco bovino 0 t ha ⁻¹	$y = 9,135 + 1,53^{***} x + 0,0436 x^2$	0,9988
Esterco bovino 10 t ha ⁻¹	$y = 13,31 + 0,7949^{***} x + 0,0608 x^2$	0,9982
Esterco bovino 20 t ha ⁻¹	$y = 9,082 + 1,2211^{***} x + 0,0533 x^2$	0,998
Esterco bovino 30 t ha ⁻¹	$y = 11,785 + 1,0045^{***} x + 0,0557 x^2$	0,9985
Esterco bovino 40 t ha ⁻¹	$y = 6,434 + 2,0164^{***} x + 0,0416 x^2$	0,9975
Esterco bovino 50 t ha ⁻¹	$y = 11,173 + 1,0813^{***} x + 0,0573 x^2$	0,9989
Esterco bovino 60 t ha ⁻¹	$y = 21,94 + 0,3106^{***} x + 0,0657 x^2$	0,9958
500 kg ha ⁻¹ de 4-14-8+Zn	$y = 10,773 + 1,1211^{***} x + 0,052 x^2$	0,9976

***($p < 0,001$) muito altamente significativo.

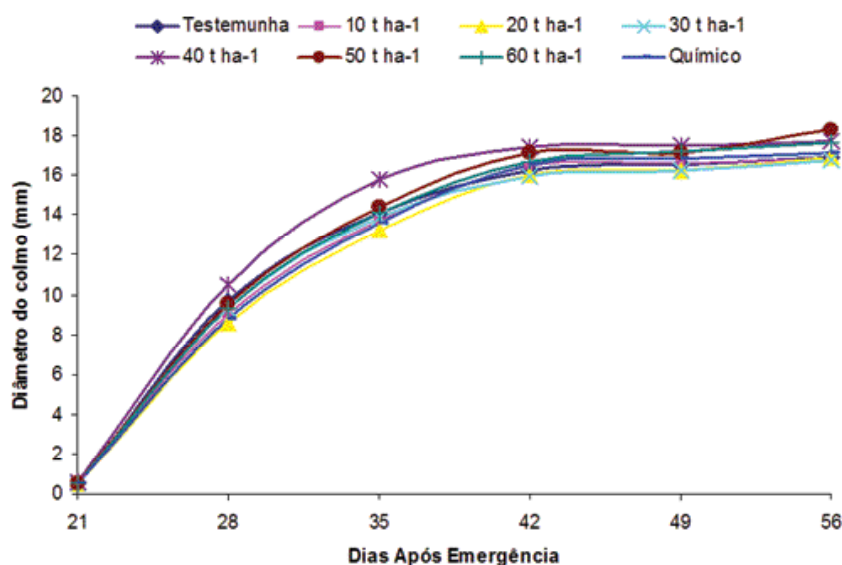


Figura 3. Diâmetro de colmo de plantas de milho em função de doses de adubação orgânica e química.

Tabela 2. Equação da análise de regressão do diâmetro de plantas de milho em função de doses de adubação orgânica e química.

Adubação t ha ⁻¹	Equação	R ²
Esterco bovino 0 t ha ⁻¹	$y = -8,178 + 1,5046^{**}x - 0,022x^2$	0,9822
Esterco bovino 10 t ha ⁻¹	$y = -8,488 + 1,503^{***}x - 0,0217x^2$	0,9911
Esterco bovino 20 t ha ⁻¹	$y = -8,005 + 1,4176^{***}x - 0,0199x^2$	0,9909
Esterco bovino 30 t ha ⁻¹	$y = -8,001 + 1,4648^{**}x - 0,0212x^2$	0,9825
Esterco bovino 40 t ha ⁻¹	$y = -9,174 + 1,6853^{**}x - 0,0254x^2$	0,9775
Esterco bovino 50 t ha ⁻¹	$y = -8,403 + 1,5177^{***}x - 0,0215x^2$	0,9841
Esterco bovino 60 t ha ⁻¹	$y = -8,389 + 1,5036^{***}x - 0,0214x^2$	0,9902
500 kg ha ⁻¹ de 4-14-8+Zn	$y = -8,458 + 1,4848^{***}x - 0,0211x^2$	0,9935

** $(0,01 > p \geq 0,001)$ altamente significativo; *** $(p < 0,001)$ muito altamente significativo.

plantas de milho avaliadas semanalmente, a partir da terceira semana.

A dose de 40 t ha⁻¹ proporcionou um maior número de folhas inicial (Figura 4), isto se deve pelo o intercepto da equação, onde apresentou maiores valores em relação aos demais tratamentos (Tabela 3).

A adubação química, a testemunha e as doses 20 e 10 t ha⁻¹ contribuíram para os menores números de folhas (Figura 4). É importante destacar que nem sempre o maior número de folhas é o requerido, principalmente quando se leva em consideração o sombreamento. O menor número de folhas permite maior infiltração de luz no dossel, mesmo com alto índice de área foliar (ARGENTA et al., 2001), maximizando a eficiência fotossintética.

A análise de variância para as características relacionadas ao pendão e à folha encontra-se na Tabela 4. Foi detectada diferença significativa somente para a área foliar.

Na Tabela 5 verifica-se o efeito não-significativo das características: número de ramificações do pendão, ângulo do pendão, comprimento do pendão, número de folhas acima da primeira espiga e ângulo da terceira folha.

Na característica área foliar (Tabela 5), verificou diferença significativa entre os tratamentos. A dose que proporcionou o melhor efeito sobre a área foliar foram as de 20, 40 e 60 t ha⁻¹, diferindo das doses 10 t ha⁻¹, 30 t ha⁻¹, 50 t ha⁻¹, da testemunha e da adubação química. Em trabalho semelhante

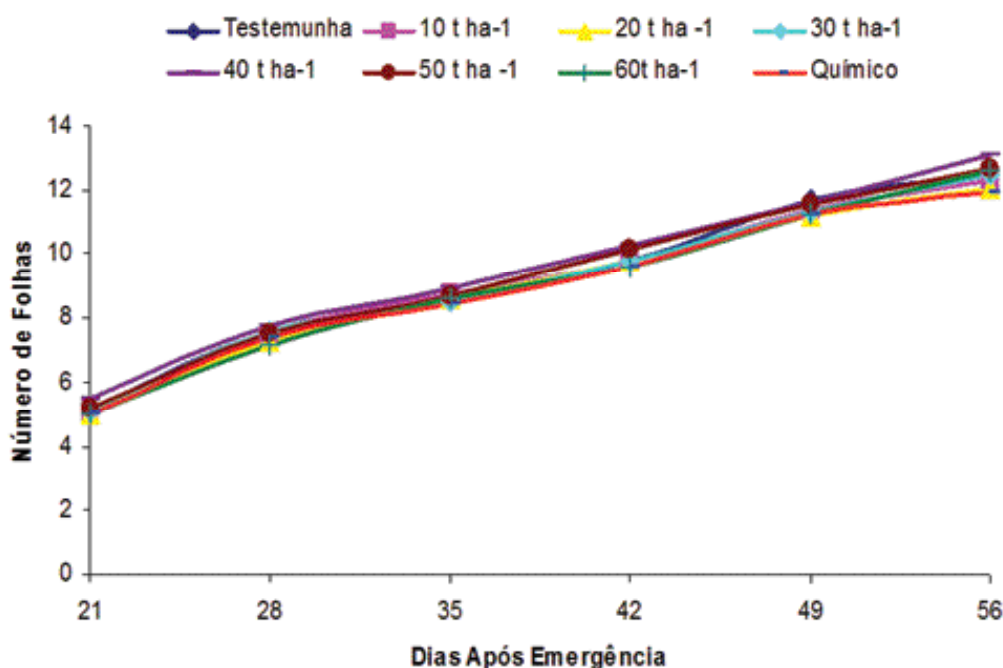


Figura 4. Número de folhas por plantas de milho em função de doses de adubação orgânica e química.

Tabela 3. Equação da análise de regressão de número de folhas das plantas de milho em função de doses de adubação orgânica e química.

Adubação	Equação	R ²
Esterco bovino 0 t ha ⁻¹	$y = 3,401 + 0,2879^{**} x - 0,0017 x^2$	0,9864
Esterco bovino 10 t ha ⁻¹	$y = 3,099 + 0,3178^{**} x - 0,0024 x^2$	0,9889
Esterco bovino 20 t ha ⁻¹	$y = 3,117 + 0,311^{***} x - 0,0024 x^2$	0,9954
Esterco bovino 30 t ha ⁻¹	$y = 3,498 + 0,2747^{**} x - 0,0015 x^2$	0,9886
Esterco bovino 40 t ha ⁻¹	$y = 3,962 + 0,2608^{***} x - 0,0011 x^2$	0,9937
Esterco bovino 50 t ha ⁻¹	$y = 3,291 + 0,3042^{***} x - 0,002 x^2$	0,9955
Esterco bovino 60 t ha ⁻¹	$y = 3,388 + 0,2658^{***} x - 0,0012 x^2$	0,9943
500 kg ha ⁻¹ de 4-14-8+Zn	$y = 3,22 + 0,2986^{***} x - 0,0022 x^2$	0,9901

^{**}(0,01 > p ≥ 0,001) altamente significativo; ^{***}(p < 0,001) muito altamente significativo.

Tabela 4. Desdobramento da análise de variância para características relacionadas ao pendão e à folha, em função de doses de adubação orgânica e química em LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios					
		Ramificação Pendão	Ângulo Pendão	Comprimento Pendão	Nº Folhas Acima da 1ª Espiga	Ângulo 3ª Folha	Área Foliar
Doses	7	4,623 ^{NS}	116,110 ^{NS}	8,499 ^{NS}	0,485 ^{NS}	86,12 ^{NS}	14247,627 ^{**}
Resíduo	232	6,692	241,758	20,617	6,615	114,552	6991,671
C.V. (%)		35,3	43,42	8,35	13,72	19,82	17,95
DMS		0,472	3,66	1,070	0,143	2,522	15,266

^{**}significativo a 1% de probabilidade pelo teste de F.

^{NS} - não significativo pelo teste de F.

Tabela 5. Ramificação do pendão, ângulo do pendão, comprimento do pendão, número de folhas acima da primeira espiga, ângulo da terceira folha e área foliar em função de doses de adubação orgânica e química aplicadas em um LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico no município de Gurupi-TO.

Adubação	Pendão			Folha		
	Ramificação	Ângulo (graus)	Comprimento (cm)	No Acima 1º Espiga	Ângulo 3ª	Área Foliar (cm²)
Esterco bovino 0 t ha ⁻¹	7,7	37,5	54,08	5,83	55,61	439,82 b
Esterco bovino 10 t ha ⁻¹	7,7	33,61	54,72	5,63	49,11	466,58 b
Esterco bovino 20 t ha ⁻¹	6,46	37,22	55,19	5,83	53,11	478,78 a
Esterco bovino 30 t ha ⁻¹	7,33	32,27	54,22	5,9	54,16	444,37 b
Esterco bovino 40 t ha ⁻¹	7,53	37,88	55,41	5,56	53,77	502,53 a
Esterco bovino 50 t ha ⁻¹	7,33	39,22	54,33	5,73	55,72	451,43 b
Esterco bovino 60 t ha ⁻¹	7,36	33,16	53,83	5,56	55,38	485,51 a
500 kg ha ⁻¹ de 4-14-8+Zn	7,2	35,61	53,36	5,7	55,11	456,98 b

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste Skott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

realizado com milho híbrido CANCELLIER et al. (2010), verificaram que a maior área foliar das doses estudadas sem a aplicação de nitrogênio foi com 40 t ha⁻¹ da adubação orgânica, corroborando com os resultados encontrados.

Para garantir o aumento da área foliar, é importante que a disponibilidade hídrica no solo esteja adequada, garantindo por consequência o desenvolvimento e rendimentos satisfatórios pela cultura, tal garantia pode ser obtido pela aplicação de esterco concentradamente na linha de semeadura, além de manter a umidade do solo, também garante a disponibilidade de nutrientes na zona de maior concentração de raízes.

A área foliar é uma característica que está estritamente relacionada com a produção de grãos. Isso ocorre basicamente pela maior capacidade que as folhas bem nutridas em nitrogênio têm de assimilar CO₂ e sintetizar carboidratos durante a fotossíntese, resultando em um maior acúmulo de biomassa. Mas,

essa característica deve estar aliada a uma angulação satisfatória, caso contrário facilitará o sombreamento, já que as folhas do milho têm a tendência de serem mais horizontais, prejudicando, dessa forma, a produção final.

A análise de variância de parâmetros relacionados à espiga e altura de planta pode ser observada na Tabela 6. De todas as características avaliadas, somente o diâmetro da espiga apresentou interações significativas entre os tratamentos a que as plantas foram submetidas.

O diâmetro da espigas (Tabela 7) reflete a capacidade produtiva da planta, o maior diâmetro favorece a formação de maior quantidade de grãos. As doses responsáveis pelo melhor efeito no diâmetro foram 20, 40, 50 e 60 t ha⁻¹, as quais diferiram estatisticamente das doses 10 t ha⁻¹, 30 t ha⁻¹, testemunha e adubação química assim como foi verificado no parâmetro área foliar. Estudando diferentes cultivares de milho híbrido sob adubação

Tabela 6. Desdobramento da análise de variância para parâmetros relacionados à espiga e altura de planta em função de doses da adubação orgânica e química em Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios					
		Altura Inserção da Espiga	Diâmetro da Espiga	Comprimento da espiga	Nº Fileira de Grão/Espiga	Nº de Grão/Fileira	Altura Planta
Doses	7	149,681 ^{NS}	18,54 ^{**}	6,994 ^{NS}	6,222 ^{NS}	20,911 ^{NS}	0,122 ^{NS}
Resíduo	232	123,697	8,91	6,16	3,363	14,654	0,066
C.V. (%)		15,85	6,46	16,85	12,29	13,27	12,39
DMS		2,03	0,703	0,585	0,432	0,902	0,046

^{**} significativo a 1% de probabilidade pelo teste de F.

^{NS} - não significativo pelo teste de F.

Tabela 7. Parâmetros relacionados à espiga e altura de planta em função de doses de adubação orgânica e química aplicadas em um LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico no município de Gurupi-TO.

Adubação	Espiga					Altura Planta (m)
	Altura Inserção (cm)	Diâmetro (mm)	Comprimento (cm)	Nº Fileira de Grão/Espiga	Nº de Grão/Fileira	
Esterco bovino 0 t ha ⁻¹	68,46	44,75 b	14,61	13,66	27,83	2,09
Esterco bovino 10 t ha ⁻¹	72,8	45,55 b	14,45	15,38	29,72	1,94
Esterco bovino 20 t ha ⁻¹	73,36	46,95 a	15,96	15,22	30,33	2,14
Esterco bovino 30 t ha ⁻¹	67,55	45,68 b	14,38	14,55	28,11	2,10
Esterco bovino 40 t ha ⁻¹	69,06	47,94 a	14,03	15,22	28,61	1,99
Esterco bovino 50 t ha ⁻¹	68,76	46,34 a	15,12	15,05	30,11	2,03
Esterco bovino 60 t ha ⁻¹	69,83	46,81 a	15,04	15,44	28,5	2,08
500 kg ha ⁻¹ de 4-14-8+Zn	72,08	45,55 b	14,23	14,77	27,5	2,06

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste Skott_Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

orgânica, SANTOS et al. (2005), verificaram em média o diâmetro da espiga de 44,00 mm, valores estes menores aos observados (Tabela 7). Entretanto, verifica-se que o comprimento e diâmetro da espiga do milho visam ao aumento do peso de grãos, pois estes atuam indiretamente para o aumento do peso de grãos (FANCELLI e DOURADO-NETO, 1999).

Na Tabela 8 encontra-se o desdobramento da análise de variância para os componentes da produção. Não houve diferença significativa para as características avaliadas, demonstrando que as doses de adubo orgânico (esterco bovino) não influenciaram no desempenho do milho híbrido estudado.

No entanto, na Tabela 9 observa-se para massa

Tabela 8. Desdobramento da análise de variância para Massa Verde da Espiga (MVE), Massa Verde da Planta (MVP) e Massa Verde Total (MVT) em função de doses da adubação orgânica e química em LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios		
		MVP	MVE	MVT
Doses	7	4204634,2857 ^{NS}	1860691,60 ^{NS}	10795801,31 ^{NS}
Resíduo	40	4270830,00	1923574,35	10198566,60
C.V. (%)		16,50	13,94	14,21
DMS		4234,90	2842,11	6544,20

^{NS} - não significativo pelo teste de F.

Tabela 9. Avaliação da Massa Verde da Planta (MVP), Massa Verde da Espiga (MVE) e Massa Verde Total (MVT) em função de doses de adubação orgânica e química aplicadas em um LATOSSOLO -AMARELO Distrófico típico.

ADUBAÇÃO	MVP	MVE	MVT
kg ha ⁻¹		
Esterco bovino 0 t ha ⁻¹	11712	9462	21174
Esterco bovino 10 t ha ⁻¹	12000	9857	21857
Esterco bovino 20 t ha ⁻¹	13600	10844	24444
Esterco bovino 30 t ha ⁻¹	11056	9116	20172
Esterco bovino 40 t ha ⁻¹	13648	10778	24426
Esterco bovino 50 t ha ⁻¹	12452	10092	22544
Esterco bovino 60 t ha ⁻¹	12604	9912	22516
500 kg ha ⁻¹ de 4-14-8+Zn	13128	9556	22684

verde da espiga, massa verde da planta e massa verde total, maiores valores nas doses de 20 e 40 t ha⁻¹ de esterco bovino. CANCELLIER et al. (2010) observaram que o efeito das doses maiores que de 20 t ha⁻¹ de esterco na cultura de milho híbrido não diferenciou estatisticamente da testemunha e química, apresentando maiores valores. O milho responde progressivamente a altas adubações, desde que os demais fatores estejam em níveis ótimos (ARGENTA et al., 2001).

Conclusões

A adubação orgânica influenciou significativamente na altura de planta inicial,

diâmetro do colmo, número de folhas, área foliar e diâmetro da espiga da cultura do milho.

A aplicação do esterco bovino curtido no sulco de plantio pode substituir a adubação química, sem comprometer o desempenho da cultura para a produção forrageira.

Referências

Apresentadas no final da [versão em inglês](#).

